

LEITURA CRÍTICA E COMBATE À DESINFORMAÇÃO: O PAPEL DO LETRAMENTO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

CRITICAL READING AND COMBATING MISINFORMATION: THE ROLE OF SCIENTIFIC LITERACY IN K-12 EDUCATION

LECTURA CRÍTICA Y COMBATE A LA DESINFORMACIÓN: EL PAPEL DE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Antonio Narcélio Machado Portela¹
Janicleia Alves da Silva²
Sandra Maria Vieira Lima³
Eleonardo Rocha de Oliveira⁴
Ana Cleide Souza de Moraes Alcantara⁵
Francisca Nubia Sousa de Moraes⁶

RESUMO: Este artigo analisa o conceito, a evolução e as aplicações do letramento científico na educação brasileira, diante da constatação de que a ciência permeia a vida cotidiana, mas o Brasil registra baixos desempenhos no PISA. Justifica-se pela relevância social da cidadania científica, pela incorporação do termo na BNCC (2018), pelo combate à desinformação e pela equidade no acesso ao conhecimento. A problemática central indaga se a escola prepara os estudantes para lidar com demandas científicas, considerando as lacunas entre o prescrito e o vivido. Os objetivos são distinguir alfabetização e letramento científicos; situar historicamente o debate; analisar práticas pedagógicas (leitura crítica, interdisciplinaridade, abordagem CTS); e discutir desafios, com ênfase na formação docente e políticas públicas. Metodologicamente, trata-se de pesquisa bibliográfica, qualitativa e exploratório-analítica, com análise de conteúdo de fontes nacionais e internacionais organizadas em três eixos: conceitual, práticas e políticas. Conclui-se que o letramento científico exige ações integradas e persistentes, com investimento na formação continuada de professores, reorganização curricular e garantia de acesso universal ao conhecimento científico, condição indispensável para a formação crítica, a participação democrática e o enfrentamento da desinformação.

Palavras-chave: Letramento científico. Práticas de ensino. Inclusão social.

¹ Mestrando em Ciências da Educação pela Universidad del Sol (UNADES). Especialista em História e Cultura Afro-brasileira (FVJ). Especialista em Atendimento Educacional Especializado e Educação Especial (UCAM). Especialista em gestão escolar (Faveni). Licenciatura e bacharelado em História (UCAM). Graduação em Ciências Sociais (Centro Universitário ETEP).

² Mestranda em Ciências da Educação pela Universidad del Sol (UNADES). Especialista em Língua Portuguesa e Literatura (Kurios). Especialista em Metodologia do Ensino da Língua Inglesa e Espanhola (UCAM); Licenciatura em Pedagogia (FUNIP). Licenciada em Letras - Língua Portuguesa (UECE). Atualmente é professora - CEJA Professor Luiz Bezerra. Tem experiência na área de Letras, com ênfase em Língua Portuguesa.

³ Especialista em Psicopedagogia e Educação Especial; e Filosofia e Sociologia. Licenciada em Pedagogia (UECE). Licenciado em Sociologia R2. É professor da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante.

⁴ Mestre em Ciências da Educação pela Universidad Gran Asunción (UNIGRAN). Especialista em Tradução e Revisão de Textos em Língua Inglesa. É professor da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante-CE.

⁵ Doutoranda e Mestra em Ciências da Educação pela Universidade del Sol (UNADES). Especialista em Psicopedagogia Institucional e Clínica, Licenciada em Português. É professora efetiva da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante-CE.

⁶ Doutoranda e Mestra em Ciências da Educação pela Universidade del Sol (UNADES). Especialista em Gestão Escolar com Ênfase em Coordenação Pedagógica. Licenciada em Pedagogia (UVA). É professora efetiva da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante-CE.

ABSTRACT: This article analyzes the concept, evolution, and applications of scientific literacy in Brazilian education, given the observation that science permeates daily life, yet Brazil records low performance in PISA assessments. The study is justified by the social relevance of scientific citizenship, the incorporation of the term into the BNCC (2018), the need to combat misinformation, and the importance of equitable access to knowledge. The central problem addresses whether schools prepare students to handle scientific demands, considering the gaps between the prescribed curriculum and actual classroom practice. The objectives are to distinguish between basic scientific literacy and scientific literacy (in the sense of functional/critical engagement); to contextualize the debate historically; to analyze pedagogical practices (critical reading, interdisciplinarity, the STS approach); and to discuss challenges, with an emphasis on teacher training and public policy. Methodologically, this is a qualitative, exploratory-analytical bibliographic study involving content analysis of national and international sources organized into three axes: conceptual, practical, and policy-related. The study concludes that scientific literacy requires integrated and sustained actions, including investment in continuing teacher education, curricular reorganization, and guaranteed universal access to scientific knowledge, as these are indispensable conditions for fostering critical thinking, democratic participation, and the ability to counter misinformation.

Keywords: Scientific literacy. Teaching practices. Social inclusion.

RESUMEN: Este artículo analiza el concepto, la evolución y las aplicaciones de la alfabetización científica en la educación brasileña, ante la constatación de que la ciencia impregna la vida cotidiana, pero Brasil registra bajos desempeños en el PISA. Se justifica por la relevancia social de la ciudadanía científica, la incorporación del término en la BNCC (2018), el combate a la desinformación y la equidad en el acceso al conocimiento. La problemática central indaga si la escuela prepara a los estudiantes para afrontar demandas científicas, considerando las brechas entre lo prescrito y lo vivido. Los objetivos son distinguir entre alfabetización científica básica y alfabetización científica funcional (*letramento*); situar históricamente el debate; analizar prácticas pedagógicas (lectura crítica, interdisciplinariedad, enfoque CTS); y discutir desafíos, con énfasis en la formación docente y las políticas públicas. Metodológicamente, se trata de una investigación bibliográfica, cualitativa y exploratorio-analítica, con análisis de contenido de fuentes nacionales e internacionales organizadas en tres ejes: conceptual, prácticas y políticas. Se concluye que la alfabetización científica exige acciones integradas y persistentes, con inversión en la formación continua del profesorado, reorganización curricular y garantía de acceso universal al conocimiento científico, condición indispensable para la formación crítica, la participación democrática y el enfrentamiento de la desinformación.

Palabras clave: Alfabetización científica. Prácticas de enseñanza. Inclusión social.

I INTRODUÇÃO

Vivemos imersos na ciência e na tecnologia de um modo que nossos avós não poderiam imaginar. Quando consultamos o celular para saber a previsão do tempo, escolhemos um alimento atentos ao rótulo, levamos um filho para vacinar ou lemos uma notícia sobre mudanças climáticas, somos convocados a lidar com informações de natureza científica e precisamos compreendê-las o suficiente para tomar decisões que afetam a própria vida. A ciência deixou de ser assunto restrito aos laboratórios para se tornar matéria-prima da

experiência cotidiana; daí a pergunta incômoda: estaria a escola brasileira preparando os estudantes para essa realidade?

Essa pergunta encontra respaldo em evidências concretas, sobretudo nas avaliações internacionais de larga escala. No Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), promovido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Brasil ocupa, há décadas, posições distantes das dos países mais bem classificados. Em 2018, os estudantes brasileiros alcançaram 404 pontos em ciências, ante a média da OCDE de 489 (OECD, 2019); em 2022, o desempenho se manteve: 403 pontos, 82 abaixo da média (485), e cerca de 55,4% não atingiram o nível 2 de proficiência, patamar mínimo para participar de forma efetiva de situações que envolvem conhecimentos científicos (OECD, 2023). Em linguagem simples: mais da metade dos nossos jovens conclui a educação básica sem conseguir se posicionar diante de questões que dependem de evidências.

Esses números revelam um problema social mais amplo, escancarado em crises recentes como a pandemia de covid-19, com suas controvérsias sobre vacinas, máscaras e tratamentos sem comprovação: uma parcela significativa da população, mesmo tendo frequentado a escola por muitos anos, tem enormes dificuldades para distinguir informação científica confiável de notícia falsa e entender como se constrói o conhecimento científico. A desinformação, alimentada pelas redes sociais, tornou-se problema de saúde pública e, sobretudo, de democracia, e, como lembra Chassot (2003, p. 91), “é um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”, portanto, uma sociedade que não sabe ler o mundo fica entregue às narrativas de quem domina os códigos dessa leitura.

É nesse cenário que o conceito de letramento científico ganha centralidade no debate educacional brasileiro. Durante muito tempo, o ensino de ciências no Brasil esteve orientado pela transmissão de conteúdos prontos: nomes, classificações, fórmulas e definições a memorizar e reproduzir nas provas. O horizonte desse modelo era, quase sempre, a preparação para o nível seguinte de estudos. Pouco se perguntava sobre o que o estudante faria com esse conhecimento fora da escola, sobre como utilizaria a ciência para compreender sua realidade. Contra essa tradição, avançou, nas últimas décadas, uma compreensão diferente, que toma a ciência como uma linguagem, uma forma de ver e interagir com o mundo, cujo domínio deveria estar ao alcance de todos. É essa a perspectiva que fundamenta o presente artigo.

O interesse pelo tema não é recente. Desde meados do século XX, educadores de diversos países discutem o que a literatura chama de *scientific literacy*, expressão traduzida no Brasil tanto como alfabetização científica quanto como letramento científico (Santos, 2007; Cunha, 2017). Após o lançamento do Sputnik e a corrida pela formação de cientistas, a educação científica tornou-se questão estratégica; mais recentemente, o foco passou a incluir, com força crescente, a formação do cidadão comum, aquele que não fará ciência como profissão, mas precisa dela para viver, trabalhar, votar, consumir e participar das decisões coletivas (Hurd, 1998; Bybee, 1997). No Brasil, o movimento chega marcado por profundas desigualdades sociais, que tornam a discussão sobre letramento científico inseparável da discussão sobre justiça social.

Justifica-se, portanto, a realização deste estudo. Primeiro, em um mundo crescentemente tecnocientífico, compreender e usar conhecimentos científicos tornou-se condição para o exercício pleno da cidadania. Segundo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2018, incorporou a expressão “letramento científico” aos documentos que orientam a educação básica (Brasil, 2018). Terceiro, entender como se produz, se valida e se comunica o conhecimento científico é arma eficaz contra o negacionismo e as *fake news*. Quarto, onde apenas uma minoria domina os códigos da ciência, as decisões tecnocientíficas mais importantes são tomadas sem a participação informada da maioria. O letramento científico, nesse sentido, é questão de equidade.

4

O objetivo geral deste artigo é analisar o conceito, a evolução e as aplicações do letramento científico no contexto da educação brasileira, articulando referenciais teóricos nacionais e internacionais com a discussão de práticas pedagógicas e de desafios institucionais. De modo mais específico, pretende-se: (a) distinguir os conceitos de alfabetização científica e de letramento científico, evidenciando seus diferentes pressupostos e implicações pedagógicas; (b) situar historicamente o debate, desde suas origens no movimento da *scientific literacy* até sua incorporação pelos documentos curriculares brasileiros; (c) analisar práticas pedagógicas que favorecem o letramento científico na escola básica, como a leitura crítica de textos científicos, a produção de gêneros textuais da divulgação científica, o trabalho interdisciplinar e a abordagem de temas de ciência, tecnologia e sociedade (CTS); e (d) discutir os principais desafios para a consolidação do letramento científico no Brasil, com ênfase na formação de professores e nas políticas públicas.

Do ponto de vista metodológico, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-analítico. Foram mobilizados textos clássicos e contemporâneos da área de educação em ciências, publicados em periódicos nacionais e internacionais, além de documentos oficiais e relatórios de organismos internacionais. A seleção das fontes obedeceu a critérios de relevância temática, reconhecimento acadêmico e representatividade das distintas correntes do debate, desde as abordagens mais centradas no domínio conceitual até aquelas que enfatizam as dimensões sociopolítica e cultural da educação científica. A análise seguiu os procedimentos da análise de conteúdo, organizando o material em torno de três eixos: o conceitual, o das práticas pedagógicas e o das políticas e da formação docente. Trata-se, portanto, de um estudo de natureza teórica, que não tem a pretensão de esgotar o tema, mas de oferecer uma síntese atualizada e criticamente orientada, útil para professores, gestores, formadores e pesquisadores interessados na educação científica brasileira.

Antes de avançar, falar em letramento científico significa reconhecer que ele é uma das mais poderosas formas de conhecimento produzidas pela humanidade e que seu acesso não pode continuar sendo privilégio de poucos. O cientista precisa de formação especializada; o cidadão, de condições para dialogar com a ciência, suas perguntas, seus métodos, seus limites, sem se tornar especialista. A ciência deixa, assim, de ser conhecimento sagrado e distante e passa a ser tratada como linguagem que pode ser aprendida por todos.

5

O recorte deste estudo é deliberadamente brasileiro: interessa compreender como as ideias da *scientific literacy* chegaram ao Brasil, foram traduzidas e tensionadas pela realidade de um país de dimensões continentais, marcado por desigualdades regionais profundas, por um sistema educacional historicamente excludente e por uma tradição de ensino de ciências fortemente conteudista. O letramento científico, aqui, é necessidade concreta, que se estrutura entre as demandas globais da sociedade do conhecimento e as urgências de uma nação que ainda não garantiu a todos o direito fundamental à leitura do mundo.

2 O LETRAMENTO CIENTÍFICO COMO PRÁTICA SOCIAL E FERRAMENTA DE INCLUSÃO

Uma das primeiras dificuldades que qualquer estudioso do tema enfrenta é a profusão de termos que circulam na literatura: alfabetização científica, letramento científico, alfabetização científico-tecnológica, cultura científica, *scientific literacy*, *science literacy*. À

primeira vista, pode parecer uma questão terminológica, uma briga de eruditos sobre palavras. Mas não é. Por trás de cada escolha vocabular há uma concepção de ciência, de ensino e de sujeito, e compreender essas diferenças é condição para que a escola não transforme o letramento científico em mais um slogan, esvaziado de sentido prático.

A expressão “alfabetização científica” tem parentesco com a noção clássica de alfabetização: saber decodificar letras, sílabas e palavras. Por extensão, alfabetizar-se cientificamente seria aprender o “código” da ciência: seus termos, conceitos, fórmulas e nomenclaturas. É uma metáfora poderosa, lembra que a ciência tem uma linguagem própria que precisa ser ensinada, mas limitada: tomada ao pé da letra, reduz a educação científica, deixando de fora o uso social desse conhecimento.

A noção de letramento, importada dos estudos sobre linguagem, amplia decisivamente esse horizonte. No campo da alfabetização em língua materna, o conceito ganhou contornos precisos nas últimas décadas do século XX, sobretudo a partir dos trabalhos de Magda Soares. Para a autora,

letramento é o resultado da ação de ensinar e aprender as práticas sociais de leitura e de escrita. É o estado ou a condição que adquire um grupo social, ou um indivíduo, como consequência de ter se apropriado da escrita e de suas práticas sociais (Soares, 2004, p. 18).

Percebe-se, na definição, uma mudança de eixo que trata-se efetivamente de usar a leitura e a escrita nas situações concretas da vida, no trabalho, na participação política, no consumo, na defesa de direitos. Uma pessoa pode ser alfabetizada e, ainda assim, não exercer práticas sociais de leitura e escrita. Alfabetização e letramento são, portanto, processos distintos, embora interdependentes (Pereira; Silva, 2024).

Transportada para a educação científica, essa distinção organiza grande parte da pesquisa na área. Há quem prefira “alfabetização científica”, por dar conta da aquisição dos conhecimentos básicos e por seu uso consolidado na tradição brasileira; há quem sustente “letramento científico”, por carregar a ênfase no uso social e na participação do cidadão. Rodrigo Bastos Cunha estudou essa disputa com precisão, *Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy* (Cunha, 2017, p. 169-186), mostrando que, por trás das palavras, há projetos de educação e de sociedade em disputa.

Wildson Luiz Pereira dos Santos, um dos principais defensores da perspectiva do letramento no Brasil, argumenta que a educação científica precisa ser pensada na perspectiva do letramento como prática social, contrapondo-se ao processo elementar de alfabetização científica que vem sendo desenvolvido no ensino atual de ciências (Santos, 2007). Enquanto a alfabetização contenta-se em familiarizar o estudante com conteúdos e termos, o letramento exige que ele utilize o conhecimento nas práticas sociais: ler criticamente uma notícia, avaliar os riscos de um produto ou posicionar-se diante de controvérsias sociocientíficas. O letramento não substitui a alfabetização, pois sem o domínio elementar dos conceitos não há letramento possível. No entanto, o domínio dos conceitos, sozinho, não garante letramento algum.

Essa compreensão encontra amparo também na obra de Attico Chassot, cuja definição de alfabetização científica se tornou referência obrigatória na literatura brasileira. Chassot não fala em letramento, mas sua concepção é profundamente social e existencial. Para ele, “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (Chassot, 2003, p. 91). E, na sequência, completa: “É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (Chassot, 2003, p. 91). Note-se a radicalidade da imagem: não saber ciência é uma forma de analfabetismo, isto é, de exclusão, exclusão da possibilidade de ler o próprio mundo. Essa formulação, tão simples quanto profunda, desloca o problema do ensino de ciências do terreno meramente didático para o terreno ético e político, e prepara o terreno para a discussão da inclusão social, que examinaremos adiante.

7

Na pesquisa em educação em ciências, Lúcia Helena Sasseron e Anna Maria Pessoa de Carvalho deram operacionalidade ao conceito. Em seu estudo de revisão, partem da leitura histórica da noção e identificam as habilidades necessárias para classificar um indivíduo como cientificamente alfabetizado (Sasseron; Carvalho, 2016b); a partir daí, propõem três “eixos estruturadores” para o planejamento didático: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos; a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, eixos hoje amplamente utilizados em pesquisas, currículos e materiais didáticos brasileiros.

No estudo de 2016, as autoras buscaram identificar “indicadores do processo” de alfabetização científica, analisando argumentações de crianças do ensino fundamental em atividades investigativas (Sasseron; Carvalho, 2016a). A proposta era almejar a alfabetização

científica desde as séries iniciais, criando condições para que os estudantes discutissem problemas envolvendo fenômenos naturais e suas implicações para a sociedade e o ambiente. Para elas, a alfabetização científica é um processo contínuo, que começa cedo e se prolonga pela vida adulta, trajetória de apropriação cultural.

Se a distinção conceitual entre alfabetização e letramento científico é o ponto de partida, a compreensão do letramento como prática social é, sem dúvida, o coração do debate. Dizer que o letramento científico é uma prática social significa afirmar que não existe letramento em abstrato: existem pessoas concretas, situadas em contextos concretos, que usam o conhecimento científico nas suas vidas. O letramento é um fenômeno coletivo e cultural, que se realiza na família que decide vacinar seus filhos, na comunidade que se organiza contra a poluição de um rio ou no consumidor que desconfia de uma propaganda enganosa.

Wildson Santos desenvolve essa perspectiva com rigor. Para ele, a educação científica precisa ser pensada “na perspectiva de letramento como prática social”, o que envolve funções, princípios e desafios específicos (Santos, 2007). Recuperando a literatura internacional, o autor elenca as funções historicamente atribuídas à educação científica e mostra que, conforme se privilegia uma ou outra, muda o desenho curricular. Se o objetivo é formar futuros cientistas, o currículo será centrado em conceitos; se é formar cidadãos capazes de participar das decisões sobre questões científicas e tecnológicas, será preciso incorporar a função social do conhecimento e o debate de questões sociocientíficas. Nessa perspectiva, o letramento científico consiste na formação do cidadão para posicionar-se, por exemplo, em uma assembleia comunitária para encaminhar providências sobre um problema de saneamento, situações em que o conhecimento científico é mobilizado como instrumento de dignidade e de voz (Santos, 2007).

Leonir Lorenzetti e Demétrio Delizoicov analisaram a contribuição do ensino de ciências naturais para a alfabetização dos alunos nas séries iniciais do Ensino Fundamental, defendendo que a alfabetização científica deve ser iniciada o mais cedo possível e pode ocorrer em diferentes espaços educativos, inclusive os não formais (Lorenzetti; Delizoicov, 2001). As crianças pequenas são capazes de compreender o mundo natural; negar-lhes o acesso à linguagem da ciência nos primeiros anos é condená-las a um estranhamento com o conhecimento científico que dificilmente será revertido.

Em Chassot, a alfabetização científica aparece como “uma possibilidade para a inclusão social” (Chassot, 2003). Vivemos em uma sociedade profundamente dependente da ciência, na qual a maioria dos cidadãos é excluída da compreensão desses saberes; dominar a “linguagem” da ciência deixa de ser privilégio acadêmico e se torna instrumento de cidadania. Para ele, a alfabetização científica “ganha uma outra dimensão: o quanto com ela se pode fazer inclusão social” (Chassot, 2003, p. 93). A ciência é produção humana, histórica, ensinável e aprendível por todos.

A noção de inclusão é garantia de participação, capacidade de compreender, questionar, propor e decidir, assim, uma sociedade que alfabetiza cientificamente apenas uma elite, perpetua as velhas hierarquias de saber que marcaram a educação brasileira. O letramento científico é problema pedagógico e de justiça distributiva, pois diz respeito a quem tem o direito de ler o mundo e de nele intervir, o que o aproxima das lutas por uma educação democrática, na esteira do pensamento de Paulo Freire, para quem a educação nunca é neutra e a leitura do mundo precede a leitura da palavra.

O debate brasileiro dialoga com uma tradição internacional que, desde meados do século XX, discute os significados da educação científica, então conhecer essa trajetória ajuda a compreender, por contraste, as especificidades do caso brasileiro.

Paul DeHart Hurd, um dos pioneiros do campo, já nos anos de 1950 alertava que a alfabetização científica não poderia se limitar ao domínio de conteúdos disciplinares. Em artigo, o autor defende que a educação científica deve preparar “novas mentes para um mundo em mudança”⁷(Hurd, 1998, p. 407-416). Para ele, a educação científica tradicional deixou de corresponder a uma sociedade em que as decisões cotidianas envolvem dimensões científicas; é preciso reorientá-la para a vida cívica, formando pessoas capazes de compreender a ciência em seu contexto social, avaliar informações e participar das decisões públicas.

Rodger Bybee ofereceu uma das mais conhecidas tentativas de organizar o conceito em níveis progressivos em *Achieving scientific literacy: from purposes to practices*, propondo compreender a alfabetização científica como um *continuum*, do nível “nominal”, reconhecimento superficial de termos, aos níveis “funcional”, “conceitual e processual” e, finalmente, “multidimensional” (Bybee, 1997). A metáfora desmonta a ideia de que alguém é

⁷ Trecho traduzido pelos autores.

ou não é alfabetizado cientificamente, compreendendo que todos estamos em algum ponto dessa trajetória, e a escola deve fazer as pessoas avançarem nela. Bybee foi também um dos formuladores do referencial do PISA, o que explica por que a OCDE enfatiza competências de explicar fenômenos, avaliar investigações e interpretar dados e evidências (OECD, 2019; OECD, 2023).

Derek Hodson levou o debate ainda mais longe, em direção à dimensão sociopolítica. Em *Going beyond cultural pluralism: science education for sociopolitical action*, ele argumenta que a educação científica precisa, sobretudo, preparar os estudantes para a ação sociopolítica, usar o conhecimento científico na defesa de causas, na denúncia de injustiças ambientais e na participação em decisões coletivas (Hodson, 1999). A ciência deixa de ser um corpo de conhecimentos neutro a transmitir e passa a ser ferramenta de transformação social, posição que encontra eco, no Brasil, nas abordagens críticas e na educação popular.

Há quem veja na *scientific literacy* requisito do mercado de trabalho, quem a veja como condição do consumo responsável de tecnologias, quem a entenda como preservação de uma cultura científica e quem a compreenda como instrumento de emancipação (Santos, 2007). Essas leituras convivem, nem sempre harmonicamente, nos currículos e nas políticas públicas, desta forma, reconhecê-las é o primeiro passo para que a escola faça escolhas conscientes.

10

A incorporação formal do letramento científico aos documentos oficiais brasileiros é um fenômeno recente, mas de enorme significado. A BNCC introduziu a expressão e a elegeu como referência para a área de Ciências da Natureza:

ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (Brasil, 2018, p. 321).

A formulação incorpora a ideia de que aprender ciências é também aprender a agir, ecoando a tradição crítica do campo. A BNCC menciona o conceito, articulando competências e habilidades. Entre as dez competências gerais da educação básica, a segunda estabelece que é preciso

exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (Brasil, 2018, p. 9).

Percebe-se uma aposta em um ensino de ciências menos enciclopédico e mais investigativo, orientado por problemas e curiosidade, em sintonia com Sasseron e Carvalho (2016a; 2016b) e com o ensino por investigação.

No trecho dedicado à área de Ciências da Natureza no ensino médio, a BNCC reafirma o compromisso ao indicar que “tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica — em especial, a área de Ciências da Natureza — comprometer-se com o letramento científico da população” (Brasil, 2018, p. 547). O documento parte do reconhecimento de que problemas cotidianos exigem conhecimentos científicos que deveriam ser patrimônio de todos. É significativo que a BNCC fale em “população”, pois o horizonte do letramento científico, no texto oficial, ultrapassa os muros da escola e se projeta sobre a vida social como um todo.

É preciso, no entanto, senso crítico visto que a presença do termo nos documentos não garante sua presença nas salas de aula. O que a BNCC representa é uma janela de oportunidade, pois pela primeira vez, o letramento científico é uma finalidade declarada da educação básica brasileira, cabendo à escola, aos professores e à sociedade transformá-la em prática.

3 A SALA DE AULA COMO ESPAÇO DE LEITURA, ANÁLISE CRÍTICA E PRODUÇÃO DE TEXTOS EM CIÊNCIAS

11

Se o letramento científico é, como vimos, uma forma de apropriação de uma linguagem, a sala de aula de ciências precisa ser um espaço de leitura, escrita e fala. A tradição tratou a leitura e a escrita como tarefas das aulas de língua portuguesa, reservando às aulas de ciências o terreno supostamente “neutro” dos conceitos e das fórmulas. A perspectiva do letramento ensina que não há ciência sem linguagem, e não há aprendizagem científica significativa sem que o estudante leia, escreva, fale e pense sobre ciência.

Ler, em uma perspectiva de letramento científico, é interrogar um texto. Quando um estudante lê uma notícia sobre uma nova vacina, um artigo de divulgação sobre buracos negros ou o rótulo de um alimento ultraprocessado, ele está diante de afirmações sobre o mundo, construídas a partir de métodos e linguagens específicas. A leitura crítica em ciências envolve perguntar: quem escreveu este texto? Com que propósito? Que evidências sustentam essa afirmação? Há fontes citadas? Elas são confiáveis? Que interesses podem estar por trás dessa informação? Essas perguntas são o núcleo do letramento científico na prática, transformando o estudante de receptor passivo em sujeito ativo, que avalia, compara, suspeita e decide.

Quando o livro didático é o único texto e a leitura se resume a localizar respostas, a ciência funciona como autoridade inquestionável. Para promover o letramento, é preciso diversificar os gêneros na sala de aula, dentre os quais destacam-se notícia científica, reportagem, artigo de divulgação, infográfico, charge, propaganda, relatos históricos da ciência, pois cada gênero carrega um contrato de leitura diferente, e é essa diferença que precisa ser objeto de ensino.

Quando um grupo produz um texto de divulgação sobre a qualidade da água do bairro ou um relatório sobre um experimento de germinação, é desafiado a selecionar informações, organizar argumentos, usar a linguagem com precisão e considerar o leitor. Se ler é aprender a interrogar a linguagem científica, escrever é aprender a habitá-la. Essa afirmação é corroborada por Sasseron e Carvalho (2016b) ao assinalar que escrever em ciências é ato de autoria.

Um exemplo ajuda a dar vida a essas ideias. Num 5º ano que trabalha o tema dos alimentos, a perspectiva tradicional apresentaria a pirâmide alimentar e cobraria memorização; na perspectiva do letramento, a sequência começa por um problema e convida os estudantes a ler rótulos comparando açúcar, sódio e gordura, entrevistar familiares, pesquisar a regulação da publicidade de ultraprocessados, produzir infográficos e, ao final, escrever uma carta aberta à comunidade propondo mudanças na cantina. Em cada etapa apresentada no exemplo, há letramento científico em ação.

12

Práticas como essa exigem mais tempo e mais planejamento do que a aula expositiva, e um professor que leia, escreva e pense criticamente. Mas readaptar o ensino significa dar-lhes densidade e sentido: quem aprendeu a ler o rótulo de um alimento não sabe menos nutrição do que quem decorou a pirâmide alimentar; sabe mais, e de um jeito que permanece quando a prova termina.

A articulação entre ciências e língua portuguesa é, talvez, a mais natural e a mais fecunda. Os gêneros textuais da divulgação científica são, ao mesmo tempo, objetos das aulas de língua e veículos do conhecimento científico. Quando as duas áreas trabalham juntas, o estudante aprende as duas coisas em um mesmo gesto. Um projeto sobre a dengue, por exemplo, pode envolver as aulas de ciências na compreensão do ciclo do mosquito e das formas de transmissão; as de língua portuguesa, na leitura crítica de notícias sobre surtos e na produção de materiais de campanha; as de matemática, na análise de dados epidemiológicos; as de geografia, no mapeamento de áreas de risco; e o conjunto da escola, em ações de mobilização. O tema trata

da vida, e cada disciplina contribui com sua linguagem e seus métodos para compreendê-lo e enfrentá-lo.

Essa perspectiva dialoga com as orientações da BNCC, que organiza os componentes curriculares em áreas e estimula o trabalho integrado. O próprio documento, ao tratar dos campos de atuação da língua portuguesa, reconhece que uma “reportagem científica transita tanto pelo campo jornalístico-midiático quanto pelo campo de divulgação científica” (Brasil, 2018, p. 85). A interdisciplinaridade, portanto, está prevista, ainda que timidamente, na própria arquitetura curricular.

É preciso evitar transformar a interdisciplinaridade em mera justaposição ou esvaziar as especificidades, querendo que todos sejam “um pouco cientistas”. A interdisciplinaridade madura parte de disciplinas fortes e as coloca em diálogo em torno de problemas comuns; os problemas sociocientíficos da vida real são interdisciplinares por definição, e é enfrentando-os que o estudante aprende a mobilizar conhecimentos de diversas áreas, como faz o cidadão letrado.

O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) foi a corrente pedagógica que mais contribuiu para concretizar o letramento científico em práticas de sala de aula. Nascido nos anos de 1960 e 1970 como reação ao cientificismo, o movimento CTS propõe que o ensino de ciências parta de situações reais, articule conhecimentos científicos e tecnológicos a questões sociais e prepare os estudantes para participar de decisões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. No Brasil, foi incorporado desde os anos 1980, com contornos próprios, influenciados pela educação popular.

Wildson Santos e Eduardo Mortimer analisaram os pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto brasileiro, mostrando suas potencialidades e os riscos de apropriação superficial (Santos; Mortimer, 2000). Uma abordagem consequente exige discutir criticamente as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, problematizando o modelo linear de desenvolvimento e os interesses que orientam a produção científica.

Décio Auler e Demétrio Delizoicov formularam uma das perguntas mais incômodas da área: “alfabetização científico-tecnológica para quê?” (Auler; Delizoicov, 2001). A pergunta obriga a explicitar os fins da educação científica, é preciso dizer que cidadania se tem em vista e que sociedade se quer construir. A alfabetização pode servir à manutenção do *status quo*, formando consumidores dóceis de tecnologias ou à transformação social, formando cidadãos

capazes de questionar e participar, enquanto a escola, querendo ou não, faz essa escolha a cada aula.

Na prática, a abordagem CTS materializa-se sobretudo por meio de debates e estudos de caso sobre questões sociocientíficas. Uma turma de ensino médio que estuda os agrotóxicos pode, ao longo de um trimestre, analisar dados sobre intoxicações, estudar a química dos defensivos agrícolas, conhecer experiências de agroecologia e, ao final, realizar um júri simulado sobre a liberação de um novo agrotóxico. Uma turma de ensino fundamental pode, ao estudar a água, acompanhar as notícias sobre o rio de sua cidade, medir a qualidade da água em diferentes pontos, conhecer o tratamento de esgoto da região e escrever cartas ao poder público. Em ambos os casos, o conhecimento científico é mobilizado como ferramenta para compreender uma controvérsia real e para se posicionar, individual e coletivamente. É nessas situações que o letramento científico deixa de ser uma promessa e se torna experiência vivida.

Os debates sociocientíficos, em particular, têm papel formativo ao ensinar que a ciência não fornece respostas prontas para todas as questões, que as decisões envolvem valores e interesses e que o dissenso é parte da democracia. Um estudante que participa de um debate sobre vacinação obrigatória, transgênicos ou mineração em territórios indígenas aprende a ouvir, a argumentar, a mudar de ideia diante de evidências e a distinguir fato de opinião. Aprende, sobretudo, que a ciência é um campo de conhecimento humano, com métodos, limites e responsabilidades, e que a palavra final, em uma democracia, cabe aos cidadãos.

14

Há, ainda, o ensino de ciências por investigação. A ideia central é simples: se queremos que os estudantes se apropriem da ciência como prática, é preciso colocá-los, em alguma medida, na posição de quem faz ciência, formulando perguntas, propondo hipóteses, planejando investigações, coletando e analisando dados, discutindo resultados e comunicando conclusões. O ensino por investigação é uma abordagem deliberada, em que problema, procedimentos e discussões são planejados pelo professor para promover a construção de conhecimento conceitual e desenvolvimento do pensamento crítico e da argumentação.

Sasseron e Carvalho investigaram esse processo no ensino fundamental, buscando indicadores de alfabetização científica nas argumentações de crianças em sequências investigativas (Sasseron; Carvalho, 2016b): quando as crianças trabalham ativamente na construção do conhecimento, emergem raciocínios sofisticados, organizando informações,

relacionando variáveis, justificando afirmações e explicando fenômenos. Os “indicadores” evidenciam que a alfabetização científica pode e deve começar nas séries iniciais.

A argumentação, nesse contexto, ocupa posição central, considerando que argumentar, em ciências, é sustentar afirmações com evidências e justificativas, e é também ouvir, avaliar e responder aos argumentos alheios. A sala de aula que promove a argumentação científica torna-se uma pequena comunidade de prática, na qual os estudantes aprendem que o conhecimento se constrói coletivamente, que as afirmações precisam ser justificadas e que o dissenso é produtivo. A cultura da argumentação racional, baseada em evidências, é o antídoto contra a opinião dogmática e a desinformação, uma das mais importantes contribuições do ensino de ciências à formação democrática.

Tudo isso só se realiza se o professor assumir uma posição epistemologicamente coerente, pois não se promove o letramento científico com métodos de transmissão autoritária, como lembra Paulo Freire: “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (Freire, 1998, p. 25). Quando o professor abre espaço para que o estudante pergunte, proponha, erre e discuta, ensina ciência e ensina liberdade, tornando a sala de aula um ensaio de cidadania.

Cabe registrar que as melhores investigações escolares acontecem com materiais simples e, cada vez mais, com sensores de baixo custo e bancos de dados públicos. O que define o ensino por investigação é a relação entre professor, estudantes e conhecimento: relação de pergunta, de busca e de construção, em vez de transmissão e memorização.

4 O PRESCRITO NOS DOCUMENTOS OFICIAIS E O VIVIDO NA ESCOLA

A incorporação do letramento científico à BNCC é, como vimos, um avanço histórico, mas é preciso encará-la com a sobriedade de quem conhece a distância entre o texto da lei e a vida da escola. Documentos curriculares orientam, organizam, sinalizam prioridades. A efetivação do que prescrevem depende de uma cadeia complexa de mediações, dentre as quais destacam-se a tradução do currículo em propostas pedagógicas pelas redes de ensino, a elaboração de materiais didáticos coerentes, a formação dos professores, as práticas de avaliação e a organização do tempo e do espaço escolares.

A BNCC estabelece habilidades e competências para todos os anos da escolaridade, em documento extenso. Diante da quantidade de habilidades a “cumprir”, o professor tende a

priorizar a cobertura de conteúdos em detrimento de processos mais demorados, como a investigação e o debate. Nesse contexto, a mesma BNCC que afirma o “compromisso com o desenvolvimento do letramento científico” (Brasil, 2018, p. 321) lista inúmeros conteúdos por ano, e é essa lista que acaba orientando o planejamento, o livro didático e as avaliações, assim, o desenho curricular é o primeiro limite.

Há, ainda, uma tensão mais profunda entre a perspectiva crítica do letramento e a lógica das avaliações em larga escala, que privilegia a mensuração de conhecimentos pontuais. Não se trata de negar a importância das avaliações como diagnóstico, mas de reconhecer que, quando a política se organiza em torno de indicadores quantitativos, o que não é mensurado tende a ser desvalorizado e a capacidade de argumentar sobre uma controvérsia sociocientífica dificilmente cabe em uma prova de múltipla escolha. Portanto, incorporar o letramento às metas e criar avaliações que não o deformem se constitui em um desafio duplo.

Entre o currículo oficial e a prática pedagógica real existe um hiato que a pesquisa educacional brasileira documenta há décadas. As lacunas são múltiplas e se retroalimentam. Deste modo, listamos as que consideramos ter maior relevância no processo: o ensino de ciências, nos anos iniciais, compete com a alfabetização e a matemática por uma carga horária escassa e, frequentemente, é tratado como área secundária, “enxugado” quando o cronograma apertado; os livros didáticos ainda organizam as ciências como sequências de definições e exercícios fechados, com pouca abertura para investigação e debate; os laboratórios, quando existem, são muitas vezes subutilizados; e as escolas sem biblioteca, sem internet adequada, sem acervos de divulgação científica. E, sobretudo, quando o professor entende o ensino de ciências como transmissão de conteúdos, nenhuma inovação curricular, por melhor intencionada, se realiza em suas aulas.

As consequências são mensuráveis e tomamos como exemplo o seguinte: após doze ou treze anos de escolaridade, mais da metade dos estudantes brasileiros não alcança o nível 2 de proficiência em ciências no PISA, patamar a partir do qual a OCDE considera que o estudante consegue explicar fenômenos científicos cotidianos e interpretar dados de forma limitada, mas adequada (OECD, 2023). Para uma parcela expressiva da população, a escola não cumpriu sequer a função mais elementar da educação científica; e os desempenhos variam fortemente segundo classe social, região e tipo de escola, onde o acesso ao letramento é distribuído de forma desigual, ao contrário do que promete o discurso da inclusão.

Oliveira e Sessa (2022), ao analisarem o tema no contexto das políticas curriculares e da formação docente, conclui que a concretização da alfabetização científica depende de investimentos efetivos na formação dos professores que atuam com as crianças pequenas. Sem isso, o prescrito permanece no papel, e a lacuna entre o discurso e a prática se reproduz em milhares de escolas.

Se há um ponto em que convergem praticamente todas as análises sobre o letramento científico no Brasil, é o da formação docente. E não poderia ser diferente visto que é o professor quem, em última instância, decide o que acontece na sala de aula. As melhores prescrições curriculares, os melhores materiais didáticos e as melhores tecnologias são inúteis nas mãos de quem não foi formado para usá-los, ou, pior, de quem foi formado em uma concepção de ensino frontalmente oposta àquela que se quer implementar.

O problema começa na formação inicial, na qual as licenciaturas em ciências da natureza permanecem estruturadas em torno de disciplinas de conteúdo, com maior peso da formação disciplinar do que da pedagógica; nos cursos de pedagogia, o ensino de ciências ocupa espaço mínimo, quando não é ausente. O resultado é um duplo despreparo, considerando que os licenciados conhecem os conteúdos, mas não dominam metodologias que promovam leitura crítica e investigação; os pedagogos conhecem a criança, mas se sentem inseguros diante do conhecimento científico. Falta, em ambos os casos, a vivência de práticas de leitura, escrita, investigação e discussão de questões científicas na própria trajetória formativa, pois dificilmente um professor ensina o que nunca experimentou.

A formação continuada, que deveria suprir essas lacunas, padece de mal crônico, sendo esparsa, pontual, descontínua e, muitas vezes, descolada das salas de aula. Nesse contexto, cursos de poucas horas e palestras isoladas produzem entusiasmo momentâneo, mas raramente transformam práticas, pois mudanças sustentadas exigem processos longos, coletivos e contextualizados, comunidades de aprendizagem, planejamento colaborativo e acompanhamento sistemático. A fim de corrigir falhas, programas como o PIBID e a residência pedagógica podem representar caminhos promissores, desde que não se transformem em experiências isoladas.

A alfabetização científica do próprio professor é uma dimensão negligenciada. O professor que não lê notícias de ciência e não se pergunta sobre as evidências por trás das afirmações dificilmente despertará essas disposições nos estudantes. A formação docente é uma

questão política, que remete à concepção do professor como intelectual, alguém que pensa e produz conhecimento sobre sua prática. Como ensina Freire, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (Freire, 1998, p. 25).

Diante de um quadro tão complexo, seriam levianos diagnósticos que apontassem soluções simples. O que a literatura permite afirmar é que o letramento científico constrói-se com políticas integradas, persistentes e contextualizadas. A seguir, apontam-se direções que a produção acadêmica e as experiências internacionais consideram promissoras.

Em primeiro lugar, a formação docente, inicial e continuada, precisa ser tratada como eixo estruturante, o que implica reformular as licenciaturas para nelas incluir, de forma sistemática, o estudo da educação científica e a vivência de práticas investigativas; implica, também, construir políticas de formação continuada de longa duração, ancoradas nas escolas, com acompanhamento e avaliação. Nessa direção, os eixos estruturadores propostos por Sasseron e Carvalho (2016b), compreensão básica de termos e conceitos, compreensão da natureza da ciência e compreensão das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, podem funcionar como referência tanto para o desenho de currículos quanto para o desenho de programas de formação.

18

Segundo, garantir condições materiais e simbólicas, dentre os quais destacam-se o tempo na carga horária, materiais didáticos coerentes, acervos de divulgação científica, bibliotecas e conectividade. Um sistema que reserva ao ensino de ciências os “buracos” da grade e trata o laboratório como depósito transmite, mais do que qualquer discurso, a mensagem de que a ciência é assunto secundário.

Em terceiro lugar, é necessário desenvolver instrumentos que capturem dimensões que as provas tradicionais ignoram, como argumentação, pensamento crítico e tomada de decisão, e resistir à tentação de reduzir o letramento ao mensurável. O próprio PISA oferece a pista ao indicar que o letramento científico é definido como capacidade de engajar-se com questões científicas como cidadão reflexivo, definição que as avaliações nacionais ainda não traduzem plenamente em seus itens (OECD, 2019).

Em quarto lugar, as políticas de letramento científico precisam dialogar com as demais políticas, de leitura, de alfabetização, de tecnologia educacional, de divulgação científica, de saúde e de meio ambiente. O letramento científico é uma tarefa de toda a escola e de toda a

sociedade. Museus de ciências, centros de divulgação, universidades, meios de comunicação, organizações da sociedade civil, todos podem e devem ser mobilizados, em regime de colaboração, para aproximar a ciência da população. A escola sozinha não dá conta; mas, sem a escola, nada disso se sustenta.

Por fim, os resultados educacionais mudam lentamente, e as políticas que os produzem mudam mais lentamente ainda. A história da educação brasileira está repleta de reformas que nasceram com alarde e morreram no silêncio das gavetas. O letramento científico, como qualquer conquista educacional duradoura, exige continuidade, avaliação, correção de rumos e, sobretudo, a convicção coletiva de que se trata de um direito de todos, e não de uma moda pedagógica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos ao final deste percurso e convém retomar, com calma, o fio da meada. Partimos da constatação de que vivemos em um mundo moldado pela ciência e pela tecnologia, em que a capacidade de compreender e usar conhecimentos científicos tornou-se condição para a vida digna e para o exercício da cidadania. Constatamos, em seguida, que essa capacidade está longe de ser universalmente distribuída, pois a maioria dos estudantes brasileiros conclui a educação básica sem alcançar patamares mínimos de proficiência científica. E, ao longo das seções anteriores, procuramos mostrar que esse quadro é produzido por escolhas curriculares, pedagógicas, políticas e formativas, e, como tal, pode ser alterado por outras escolhas.

O percurso teórico permitiu estabelecer distinções que organizam o debate. A primeira, entre alfabetização científica e letramento científico: aquela diz respeito ao domínio elementar da linguagem da ciência; este, ao uso social desse conhecimento, à capacidade de ler, interpretar, avaliar e se posicionar diante de questões que envolvem a ciência (Santos, 2007; Cunha, 2017). Uma educação que se contenta com a alfabetização forma pessoas que “sabem” ciência, mas não a usam; uma que busca o letramento forma pessoas capazes de ler o mundo e nele interferir.

A segunda distinção que atravessou o texto é a que existe entre compreender a ciência e compreender o mundo pela ciência. A tradição conteudista do ensino de ciências brasileiro tratou o conhecimento científico como fim em si mesmo. A perspectiva do letramento inverte a seta: o conhecimento científico é instrumento para compreender o mundo, o rio poluído da cidade, o alimento ultraprocessado na prateleira, a notícia sobre a nova vacina ou o debate sobre

a matriz energética do país. Essa inversão, que a BNCC incorporou ao afirmar o compromisso da Educação Básica com o letramento científico (Brasil, 2018, p. 321), é talvez a mudança mais radical e mais promissora proposta para a educação científica nas últimas décadas.

As práticas pedagógicas que examinamos só fazem sentido se o professor compreender que seu papel é criar condições para que os estudantes construam modos de pensar e de agir. Uma aula em que crianças investigam a qualidade da água de sua comunidade, leem notícias, medem, discutem e escrevem uma carta ao poder público é uma aula de ciências? É uma aula em que o letramento científico se realiza como prática social, e não como promessa.

Os desafios são formidáveis, mas seria um erro concluir que nada pode ser feito. Há elementos que autorizam esperança: o letramento científico está, pela primeira vez, na letra dos documentos oficiais; há uma comunidade de pesquisa ativa sobre o tema; há professores construindo experiências inspiradoras, clubes de ciências, feiras, hortas escolares, júris simulados, contra todas as adversidades; e há um consenso crescente sobre a urgência de enfrentar a desinformação.

Nesse ponto, convém retomar a pergunta com que abrimos o artigo: estaria a escola brasileira preparando os estudantes para viver em um mundo permeado pela ciência? A resposta honesta é: não, ainda não, não para a maioria deles. Mas é possível prepará-los, desde que se tome o letramento científico como projeto de sociedade; desde que se invista na formação de professores; desde que se reorganizem currículos, materiais, tempos e avaliações; desde que se reconheça que a ciência é direito de todos.

O combate à desinformação oferece a síntese mais eloquente de tudo o que foi discutido. As *fake news* científicas, sobre vacinas, mudanças climáticas e tratamentos milagrosos disseminam-se porque há um terreno fértil de analfabetismo científico, em que as pessoas não dispõem de ferramentas mínimas para avaliar a credibilidade de uma afirmação. Ensinar ciência, nesse contexto, deixa de ser atividade escolar entre outras e se torna defesa da vida e da democracia. Um povo que sabe ler o mundo, no sentido pleno que Chassot dá à expressão, é muito mais difícil de enganar.

Para as pesquisas futuras, o campo se abre em várias direções. São necessários estudos que acompanhem, no tempo, os efeitos das políticas curriculares recentes sobre as práticas de ensino de ciências e, em particular, que investiguem se a presença do letramento científico na BNCC está, de fato, modificando o que acontece nas salas de aula. São necessárias pesquisas

sobre a formação docente que identifiquem experiências formativas capazes de produzir mudanças sustentadas de prática. São necessários estudos sobre materiais didáticos, avaliações que capturem as dimensões mais complexas do letramento, divulgação científica e educação não formal. E são necessários, sobretudo, estudos que compreendam, a partir das vozes de professores e alunos, o que funciona, o que falha e o que seria preciso para que o letramento científico deixasse de ser utopia.

Encerro como comecei, com a imagem do analfabeto científico, incapaz de ler o universo (Chassot, 2003). Durante séculos, a alfabetização foi a porta de entrada para o mundo da escrita; quem não a possuía era excluído de uma parcela enorme da vida social. O letramento científico nos ensina que o mundo da escrita foi substituído, em larga medida, pelo mundo da ciência e da tecnologia, e quem não aprende a ler essa nova linguagem está, de novo, à margem. A boa notícia é que sabemos o que fazer; falta vontade coletiva, a vontade de transformar o letramento científico em direito efetivo de todas e todos, porque é dele que depende, em grande medida, a possibilidade de uma sociedade mais justa, mais democrática e mais capaz de cuidar da vida.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030203>

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018.

BYBEE, Rodger W. **Achieving scientific literacy**: from purposes to practices. Portsmouth: Heinemann, 1997.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de *scientific literacy*. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 68, p. 169-186, jan./mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782017226809>

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

HODSON, Derek. Going beyond cultural pluralism: science education for sociopolitical action. **Science Education**, Hoboken, v. 83, n. 6, p. 775-796, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199911\)83:6%3C775::AID-SCE8%3E3.o.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199911)83:6%3C775::AID-SCE8%3E3.o.CO;2-8)

HURD, Paul DeHart. Scientific literacy: new minds for a changing world. **Science Education**, Hoboken, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-47, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10055> Acesso em: 23 ago. 2026.

OECD. **PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do**. Paris: OECD Publishing, 2019.

OECD. **PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education**. Paris: OECD Publishing, 2023.

OLIVEIRA, Cristina Aparecida de; SESSA, Patricia da Silva. Alfabetização científica nos anos iniciais: urgência em investir na formação de professores. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 28, p. e41065, 2022. DOI: [10.26512/lc28202241065](https://doi.org/10.26512/lc28202241065). Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/41065>. Acesso em: 2 set. 2026.

PEREIRA, Antonio Renaldo Gomes; SILVA, Ana Raquel Teixeira. Alfabetização e letramento na escola: ler, aprender e construir. **Revista OWL (OWL Journal) - Revista Interdisciplinar De Ensino e Educação**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 175-196, 2024. DOI: [10.5281/zenodo.10547124](https://doi.org/10.5281/zenodo.10547124). Disponível em: <https://www.revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/138>. Acesso em: 26 ago. 2026.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-491, set./dez. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2016a. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 2 set. 2026.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016b. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 2 set. 2026.

SOARES, Magda. **Letramento**: um tema em três gêneros. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.